



**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО**  
**«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ**  
**«СИСТЕМЫ ПРЕЦИЗИОННОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»**  
**( АО «НПК «СПП» )**

ОКПО 07559035, ОГРН 1097746629639, ИНН/КПП 7722698108 / 772201001

Авиамоторная ул., д.53, Москва, 111024  
www.npk-spp.ru

тел. (495) 234-98-47; факс (495) 234-98-59  
spp@npk-spp.ru

02.08.2016г. № 013/1034  
На \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Экз. № \_\_\_\_\_

Ученому секретарю  
диссертационного совета  
Д 212.125.12  
на базе Московского авиационного  
института (национального  
исследовательского университета)  
А.В. Старкову

Волоколамское шоссе, д. 4,  
г. Москва, А-80, ГСП-3, 125993

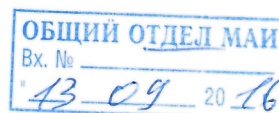
Уважаемый Александр Владимирович!

Высылаю отзыв на автореферат диссертации Кутоманова А.Ю. на тему «Метод обеспечения безопасного спуска пилотируемого КА при возникновении нештатной ситуации на любом этапе орбитального полета», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Приложение: Отзыв, 2 экз., экз. №1, № 2, на 3 л. каждый.

Заместитель генерального конструктора,  
заместитель генерального директора

В.В. Пасынков





**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО**  
**«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ**  
**«СИСТЕМЫ ПРЕЦИЗИОННОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»**  
**( АО «НПК «СПП» )**

ОКПО 07559035, ОГРН 1097746629639, ИНН/КПП 7722698108 / 772201001

Авиамоторная ул., д.53, Москва, 111024  
www.npk-spp.ru

тел. (495) 234-98-47; факс (495) 234-98-59  
spp@npk-spp.ru

Экз. № \_\_\_\_\_

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель генерального конструктора,  
заместитель генерального директора  
доктор технических наук



В.В. Пасынков

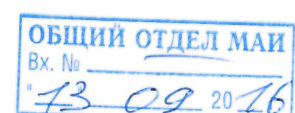
« 29 » июля 2016 г.

**О Т З Ы В**

на автореферат диссертации КУТОМАНОВА Алексея Юрьевича на тему  
«Метод обеспечения безопасного спуска пилотируемого КА при  
возникновении нештатной ситуации на любом этапе орбитального полета»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением  
летательных аппаратов»

На любых этапах космического полета могут возникать различные нештатные ситуации, требующие срочного завершения космической экспедиции. На сегодняшний день режимы проведения срочного спуска устроены таким образом, что у экипажа существует возможность безопасного возвращения на Землю только один раз за виток в заранее определенной точке трассы. Актуальность диссертации определяется необходимостью обеспечения срочного спуска экипажа на Землю при возникновении таких нештатных ситуаций, при которых отсутствует время на ожидание достижения космическим аппаратом (КА) данной точки (пожар, разгерметизация отсеков и т.д.).

В диссертационной работе автором получены следующие новые научные результаты:



1) разработана методика выбора траектории срочного спуска, обеспечивающей приземление экипажа в благоприятном районе на любом этапе орбитального полета;

2) разработан алгоритм нахождения безопасного варианта спуска с применением современных технологий картографирования для решения задачи баллистического обеспечения срочного спуска пилотируемого КА;

3) разработан формат оперативного отображения результатов работы алгоритма поиска безопасной траектории срочного спуска при возникновении нештатной ситуации на любом этапе орбитального полета.

Научную новизну исследований подчеркивает развитие автором в диссертации идеи использования электронной карты всех достижимых районов посадки в качестве основы для расчета траектории срочного спуска.

Практическая значимость диссертационной работы подтверждена актами реализации результатов работы и состоит в следующем:

1) разработанный метод нахождения безопасного варианта спуска при возникновении нештатной ситуации позволяет осуществить его на любом этапе полета за минимальное время на ожидание включения двигательной установки на торможение и сформировать на его основе единый подход к расчету спуска при возникновении любых нештатных ситуаций;

2) разработана электронная карта возможных районов посадки транспортного пилотируемого корабля с соответствующей базой данных;

3) разработано программное обеспечение автоматизации процесса поиска наиболее безопасного варианта спуска, внедренное в процесс баллистико-навигационного обеспечения (БНО) управления полетом пилотируемых КА в Центре управления полетами;

4) применение разработанного метода на борту перспективного пилотируемого корабля нового поколения и в оперативном контуре управления на любом этапе орбитального полета с использованием аппаратуры спутниковой навигации при движении в атмосфере для нахождения наиболее безопасного варианта спуска позволяет повысить точность работы системы управления спуском в полигоны посадки размером не больше 5 км и, тем самым, существенно расширить число приемлемых по безопасности для пилотируемого спуска районов посадки.

Полученные автором результаты отличаются научной новизной и оригинальностью.

Достоверность полученных научных результатов обеспечивается аргументированными и логически непротиворечивыми рассуждениями, использованием фундаментальных физических законов, апробированного математического аппарата и результатами сравнительного анализа с



имеющимися аналогами, применяемыми при проведении БНО управления полетами действующих КА. Численные результаты, полученные в диссертации, подтверждают корректность постановок и допущений автора.

Результаты работы достаточно полно опубликованы в рецензируемых научных изданиях, включенных в перечень ВАК, и прошли апробацию на отечественных и зарубежных научно-технических конференциях.

К недостатку диссертационной работы, судя по автореферату, можно отнести недостаточно полное описание возможных сценариев завершения космической экспедиции в случае возникновения той или иной нештатной ситуации. Кроме того, для большей наглядности возможностей применения разработанного метода в оперативном контуре управления, можно было привести формат оперативного отображения результатов работы алгоритма поиска прицельной точки для большего количества витков орбиты. Однако эти недостатки не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

Диссертационная работа выполнена на достаточно высоком научном уровне и представляет законченную квалификационную работу, соответствующую паспорту специальности 05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением космических аппаратов», в которой решена актуальная научная задача разработки метода обеспечения безопасного спуска пилотируемого КА при возникновении нештатной ситуации на любом этапе орбитального полета, имеющая важное значение для отечественной космонавтики.

Диссертация отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Кутоманов Алексей Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Начальник научно-технического комплекса  
доктор технических наук

И.И. Олейников

Ведущий научный сотрудник  
доктор технических наук

А.Т. Тунгушпаев